

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2010/026823

発行日 平成24年2月2日 (2012.2.2)

(43) 国際公開日 平成22年3月11日 (2010.3.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/08 (2006.01) A 6 1 B 8/08 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

<p>出願番号 特願2010-527733 (P2010-527733)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2009/061290</p> <p>(22) 国際出願日 平成21年6月22日 (2009.6.22)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2008-229179 (P2008-229179)</p> <p>(32) 優先日 平成20年9月8日 (2008.9.8)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000153498 株式会社日立メディコ 東京都千代田区外神田四丁目14番1号</p> <p>(72) 発明者 脇 康治 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 株式会社日立メディコ内</p> <p>Fターム(参考) 4C601 BB03 BB16 DD19 DD23 EE12 GA18 GB06 JB35 JB41 JC29 JC37 KK02 KK12 KK22 KK24 KK25 LL04 LL12</p>
--	---

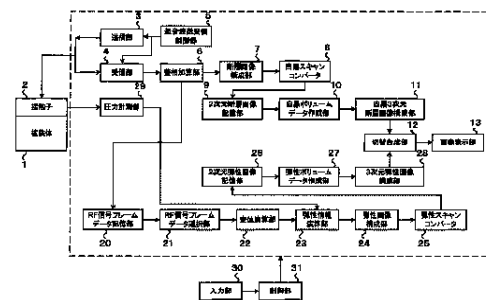
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波画像表示方法

(57) 【要約】

被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを示す3次元弾性画像を構成し、表示する超音波診断装置及び超音波画像表示方法を提供する。超音波を送受信する振動子を有する超音波探触子2と、超音波探触子2を介して被検体1に超音波を送信する送信部3と、被検体1からの反射エコー信号を受信する受信部4と、該受信部4により受信された反射エコー信号に基づくRF信号フレームデータの所定範囲を記憶するRF信号フレームデータ記憶部20と、RF信号フレームデータ記憶部20に記憶された前記所定範囲における前記RF信号フレームデータを選択するRF信号フレームデータ選択部21と、前記所定範囲におけるRF信号フレームデータから歪み又は弾性率を演算する弾性情報演算部23と、該演算された歪み又は弾性率に基づいて3次元弾性画像を構成する3次元弾性画像構成部28とを備える。

(図1)



- 2 PROBE
- 1 SUBJECT
- 3 TRANSMISSION UNIT
- 4 RECEPTION UNIT
- 29 PRESSURE MEASUREMENT UNIT
- 20 RF SIGNAL FRAME DATA STORAGE UNIT
- 5 ULTRASONIC WAVE TRANSMISSION/RECEPTION CONTROL UNIT
- 6 PHASING ADDITION UNIT
- 24 RF SIGNAL FRAME DATA SELECTION UNIT
- 7 TOMOGRAPHIC IMAGE CONSTRUCTION UNIT
- 9 TWO-DIMENSIONAL TOMOGRAPHIC IMAGE STORAGE UNIT
- 26 TWO-DIMENSIONAL ELASTIC IMAGE STORAGE UNIT
- 22 DISPLACEMENT CALCULATION UNIT
- 30 INPUT UNIT
- 8 MONOCHROME SCAN CONVERTER
- 10 MONOCHROME VOLUME DATA CREATION UNIT
- 27 ELASTIC VOLUME DATA CREATION UNIT
- 23 ELASTIC INFORMATION CALCULATION UNIT
- 31 CONTROL UNIT
- 11 MONOCHROME THREE-DIMENSIONAL TOMOGRAPHIC IMAGE CONSTRUCTION UNIT
- 12 SWITCHING/SYNTHESIS UNIT
- 28 THREE-DIMENSIONAL ELASTIC IMAGE CONSTRUCTION UNIT
- 24 ELASTIC IMAGE CONSTRUCTION UNIT
- 13 IMAGE DISPLAY UNIT
- 25 ELASTIC SCAN CONVERTER

【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を送受信する振動子を有する超音波探触子と、
前記超音波探触子を介して被検体に超音波を送信する送信部と、
前記被検体からの反射エコー信号を受信する受信部と、
該受信部により受信された反射エコー信号に基づいてRF信号フレームデータの所定範囲を記憶するRF信号フレームデータ記憶部と、
RF信号フレームデータ記憶部に記憶された前記所定範囲におけるRF信号フレームデータを選択するRF信号フレームデータ選択部と、
前記所定範囲におけるRF信号フレームデータから歪み又は弾性率を演算する弾性情報演算部と、
該演算された歪み又は弾性率に基づいて3次元弾性画像を構成する3次元弾性画像構成部と、
前記3次元弾性画像を表示する表示部とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項2】

前記RF信号フレームデータの所定範囲は、前記超音波のラスタアドレスの設定範囲に基づいて設定されることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項3】

前記RF信号フレームデータの所定範囲は、前記表示部に設定される関心領域に基づいて設定されることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

20

【請求項4】

前記関心領域を入力する入力部を備えることを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

【請求項5】

前記関心領域は、前記歪み又は弾性率に基づいて設定されることを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

【請求項6】

前記関心領域は、前記歪みの比に基づいて設定されることを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

【請求項7】

前記超音波探触子は、矩形又は扇形をなす複数の振動子の配列方向と直交する方向に振動子が傾くように構成されていることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

30

【請求項8】

前記超音波探触子は、前記振動子の傾きを計測する位置センサを有し、前記振動子の傾きをフレームナンバーとして出力することを特徴とする請求項7記載の超音波診断装置。

【請求項9】

前記RF信号フレームデータ記憶部は、一方向にスキャンされる一連のRF信号フレームデータを前記振動子の傾きに対応付けられたフレームナンバーとともに記憶する記憶媒体を備えることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項10】

前記RF信号フレームデータ選択部は、前記RF信号フレームデータ記憶部に記憶された同じフレームナンバーの前記RF信号フレームデータをそれぞれ選択することを特徴とする請求項9記載の超音波診断装置。

40

【請求項11】

前記RF信号フレームデータから断層画像を構成する断層画像構成部と、
複数の前記断層画像から断層ボリュームデータを作成する断層ボリュームデータ作成部と、
前記断層ボリュームデータから3次元断層画像を構成する3次元断層画像構成部とを備えることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項12】

被検体に超音波を送受信するステップと、

50

該受信部により受信された反射エコー信号に基づくRF信号フレームデータの所定範囲を記憶するステップと、

RF信号フレームデータ記憶部に記憶された少なくとも2つの所定範囲における前記RF信号フレームデータを選択するステップと、

選択された所定範囲におけるRF信号フレームデータの一部から歪み又は弾性率を演算するステップと、

該演算された歪み又は弾性率に基づいて3次元弾性画像を構成するステップを含む超音波画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、超音波を利用し、被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを示す弾性画像を表示する超音波診断装置及び超音波画像表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子により被検体内部に超音波を送信し、被検体内部の生体組織から受信される受信信号に基づいて、例えば断層画像を構成して表示する。また、超音波探触子で被検体内部の生体組織から受信される受信信号を計測し、計測時間が異なる2つの受信信号のRF信号フレームデータから生体各部の変位を求める。そして、その変位データに基づいて生体組織の弾性率を示す弾性画像を構成することが行なわれている(例えば、特許文献1)。

20

【0003】

また、超音波の送受信と同時に超音波探触子の位置と傾きを計測する位置センサを有し、位置センサにより取得される位置情報と複数の2次元断層画像とから、ボリュームデータを生成し、3次元断層画像を表示していることが行なわれている(例えば、特許文献2)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-060853号公報

【特許文献2】特開2006-271523号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1では、2次元弾性画像を構成することに留まっており、3次元弾性画像を構成することについては具体的には開示されていない。そのため、3次元弾性画像を構成するためには、多くの演算量とメモリ容量が必要であり、特許文献2の3次元断層画像構成の技術の拡張で実現可能となるものではない。

【0006】

本発明の目的は、被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを示す3次元弾性画像を構成し、表示することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明では、超音波を送受信する振動子を有する超音波探触子と、前記超音波探触子を介して被検体に超音波を送信する送信部と、前記被検体からの反射エコー信号を受信する受信部と、該受信部により受信された反射エコー信号に基づいてRF信号フレームデータの所定範囲を記憶するRF信号フレームデータ記憶部と、RF信号フレームデータ記憶部に記憶された前記所定範囲におけるRF信号フレームデータを選択するRF信号フレームデータ選択部と、前記所定範囲におけるRF信号フレームデータから歪み又は弾性率を演算する弾性情報演算部と、該演算された歪み又は弾性率に基づいて3次元弾性画像を構成する3次元弾性画像構成部と、前記3次元弾性画像を表示する表示部とを備え

50

る。

【0008】

よって、被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを示す3次元弾性画像を構成することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを示す3次元弾性画像を構成し、表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の全体構成のブロック図を示す図。

【図2】本発明の断層画像データの記憶形態を示す図。

【図3】本発明の第1の実施形態のRF信号フレームデータ記憶部の詳細を示す図。

【図4】本発明の第1の実施形態のRF信号フレームデータ記憶部の詳細を示す図。

【図5】本発明の第1の実施形態の2次元弾性画像データを作成する形態を示す図。

【図6】本発明の第2の実施形態の2次元弾性画像データを作成する形態を示す図。

【図7】本発明の第3の実施形態を示す図。

【図8】本発明の第3の実施形態の2次元弾性画像データを作成する形態を示す図。

【図9】本発明の第4の実施形態を示す図。

【図10】本発明の第4の実施形態を示す図。

【図11】本発明の第4の実施形態の2次元弾性画像データを作成する形態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第1の実施形態：ラスタアドレス)

本発明を適用してなる超音波診断装置について、図1を用いて説明する。図1に示すように、超音波診断装置には、被検体1に当接させて用いる超音波探触子2と、超音波探触子2を介して被検体1に時間間隔をおいて繰り返し超音波を送信する送信部3と、被検体1から発生する時系列の反射エコー信号を受信する受信部4と、送信部3と受信部4の送信と受信を切り換える制御を行なう超音波送受信制御部5と、受信部4で受信された反射エコー信号を整相加算する整相加算部6とが備えられている。

【0012】

超音波探触子2は、複数の振動子を配設して形成されており、被検体1に振動子を介して超音波を送受信する機能を有している。この超音波探触子2は、矩形又は扇形をなす複数の振動子の配列方向と直交する方向に振動子を機械的に振り、超音波を送受信することができる。また、超音波探触子2は、超音波の送受信と同時に振動子の傾きを計測する位置センサを有しており、振動子の傾きをフレームナンバーとして出力する。なお、超音波探触子2は、複数の振動子が2次元配列され、超音波送受信方向を電子的に制御することができるものでもよい。

【0013】

このように、超音波探触子2は、超音波送受信する矩形又は扇形をなす複数の振動子の配列方向と直交する方向に機械的又は電子的に振るとともに、超音波を送受信する。送信部3は、超音波探触子2の振動子を駆動して超音波を発生させるための送波パルスを生成する。送信部3は、送信される超音波の収束点のある深さに設定する機能を有している。また、受信部4は、超音波探触子2で受信した反射エコー信号について所定のゲインで増幅してRF信号すなわち受信信号を生成するものである。超音波送受信制御部5は、送信部3や受信部4を制御するためのものである。

【0014】

整相加算部6は、受信部4で増幅されたRF信号を入力して位相制御し、一点又は複数の収束点に対し超音波ビームを形成してRF信号フレームデータを生成するものである。

【0015】

10

20

30

40

50

断層画像構成部7は、整相加算部6からのRF信号フレームデータを入力してゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調、フィルタ処理等の信号処理を行ない、断層画像データを得るものである。また、白黒スキャンコンバータ8は、超音波走査に同期した断層画像データを画像表示部13の走査方式で表示するために、断層画像データの座標系変換を行なう。

【0016】

2次元断層画像記憶部9は、図2に示すように、白黒スキャンコンバータ8から出力される断層画像データをフレーム番号とともに記憶する。ここでは、矩形又は扇形をなす複数の振動子の配列方向と直交する方向に機械的に振動子を振り、超音波を送受信しており、A方向又はB方向のスキャンに対して、nフレームの断層画像データを取得しているものである。

【0017】

図2(a)は、2次元断層画像データをフレーム方向に1ラインとみなし、断層画像データを3次的に取得していることを示す図である。図2(b)は、2次元断層画像データを3次的に取得していることを示す図である。

【0018】

フレーム番号は、図2(a)に示すように、複数の振動子の位置(傾き)と断層画像データとを対応付けられるものである。A方向のスキャンにおける最初のフレーム番号を“1”とし、最後のフレーム番号を“n”としている。フレーム番号“1”の断層画像データが最初に2次元断層画像記憶部9に記憶され、次にフレーム番号“2”の断層画像データが2次元断層画像記憶部9に記憶される。そして、最後にフレーム番号“n”の断層画像データが2次元断層画像記憶部9に記憶される。また、B方向のスキャンにおける最初のフレーム番号を“n”とし、最後のフレーム番号を“1”とし、断層画像データが2次元断層画像記憶部9に記憶される。

【0019】

白黒ボリュームデータ作成部10は、2次元断層画像記憶部9に記憶されたnフレーム分の断層画像データを読み出し、スキャン面毎に順次並べて白黒ボリュームデータを作成する。このように、被検体内の断層画像データの集合であるレンダリング用の白黒ボリュームデータが構成される。

【0020】

白黒3次元断層画像構成部11は、白黒ボリュームデータ作成部10から白黒ボリュームデータを読み出し、白黒ボリュームデータを平面に投影して白黒3次元断層画像を構成する。具体的には、白黒3次元断層画像構成部11は、白黒ボリュームデータの各点(座標)に対応する輝度値と不透明度から各点の画像情報を求める。そして、例えば下記式による、視線方向の白黒ボリュームデータの輝度値と不透明度を深さ方向に演算して濃淡を与えるボリュームレンダリング法を用いて白黒3次元断層画像を構成する。

【0021】

【数1】

$$\alpha_{out_i} = \alpha_{ini} + (1 - \alpha_{ini}) \times \alpha_i$$

$$C_{out_i} = C_{ini} + (1 - \alpha_{ini}) \times \alpha_i \times C_i$$

【0022】

α_{out_i} : i番目の不透明度の出力
 α_{ini} : i番目の不透明度の入力
 α_i : i番目の不透明度
 C_{out_i} : i番目の輝度値の出力
 C_{ini} : i番目の輝度値の入力
 C_i : i番目の輝度値

10

20

30

40

50

【0023】

なお、上記では、ポリウムレンダリング法を用いて白黒3次元断層画像を構成したが、各点の画像が視点位置に該当する面に対してなす傾斜角に応じて濃淡を与えるサーフェスレンダリング法や、視点位置からみた対象物の奥行きに応じて濃淡を与えるボクセル法を用いてもよい。

【0024】

また、白黒3次元断層画像と後述するカラー3次元弾性画像を合成したり、並列に表示させたり、切替えを行なう切替合成部12と、白黒3次元断層画像、カラー3次元弾性画像、白黒3次元断層画像とカラー3次元弾性画像が合成された合成画像を表示する画像表示部13とが備えられている。

10

【0025】

さらに、超音波診断装置には、整相加算部6から出力されるRF信号フレームデータを記憶するRF信号フレームデータ記憶部20と、RF信号フレームデータ記憶部20に記憶された、少なくとも2つのRF信号フレームデータを選択するRF信号フレームデータ選択部21と、2つのRF信号フレームデータから被検体1の生体組織の変位を計測する変位演算部22と、変位演算部22で計測された変位情報から歪み又は弾性率などの弾性情報を求める弾性情報演算部23と、弾性情報演算部23で演算した歪み又は弾性率から2次元弾性画像データを構成する弾性画像構成部24と、弾性画像構成部24から出力される2次元弾性画像データに、画像表示部13の走査方式で表示するための座標系変換を行なう弾性スキャンコンバータ25を備えている。

20

【0026】

本実施形態では、さらに弾性スキャンコンバータ25から出力された2次元弾性画像データを記憶する2次元弾性画像記憶部26と、複数の2次元弾性画像データから弾性ポリウムデータを作成する弾性ポリウムデータ作成部27と、弾性ポリウムデータからカラー3次元弾性画像を構成する3次元弾性画像構成部28とを備えている。

【0027】

また、超音波診断装置には、各構成要素を制御する制御部31と、制御部31に各種入力を行なう入力部30を備えている。入力部30は、キーボードやトラックボール等を備えている。

【0028】

RF信号フレームデータ記憶部20は、整相加算部6から時系列に生成されるRF信号フレームデータを順次記憶する。図3、図4は、RF信号フレームデータ記憶部20の詳細を示す図である。

30

【0029】

本実施形態では、RF信号フレームデータ記憶部20は、A方向のスキャンに関するRF信号フレームデータを記憶する記憶媒体200と、B方向のスキャンに関するRF信号フレームデータを記憶する記憶媒体201とを有している。

【0030】

具体的には、記憶媒体200と記憶媒体201は、複数の超音波送受波方向、すなわち複数のラスタアドレスのRF信号フレームデータを記憶する。ラスタアドレスは、図3(a)に示される1枚のRF信号フレームデータの走査線(矢印)上のデータに対応している。全ラスタアドレスを“256”とすると、記憶媒体200と記憶媒体201は、例えば、設定した範囲の“1”～“50”のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶する。

40

【0031】

設定範囲は、入力部30で任意に設定することができ、“50”～“200”のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶したり、“100”～“150”のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶したりすることができる。

【0032】

そして、A方向のスキャンに関するRF信号フレームデータを記憶する記憶媒体200は、上

50

記の通り設定された設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータをA方向のスキャン分記憶する。

【 0 0 3 3 】

図3(b)は、A方向のスキャンの設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータとフレームナンバーとの関係を示すものであり、図3(d)は、A方向のスキャンの設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータをフレームナンバーと対応付けて記憶する記憶媒体200の記憶形態を示すものである。

【 0 0 3 4 】

記憶媒体200は、A方向のスキャンにおける最初のフレームナンバーを“1”とし、最後のフレームナンバーを“n”としてRF信号フレームデータを記憶する。具体的には、A方向のスキャンにおけるフレームナンバー“1”のRF信号フレームデータが最初に記憶媒体200に記憶され、次にフレームナンバー“2”のRF信号フレームデータが記憶媒体200に記憶される。そして、最後にフレームナンバー“n”のRF信号フレームデータが記憶媒体200に記憶される。

10

【 0 0 3 5 】

また、B方向のスキャンに関するRF信号フレームデータを記憶する記憶媒体201は、記憶媒体200と同じ設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータをB方向のスキャン分記憶する。

【 0 0 3 6 】

図3(c)は、B方向のスキャンの設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータとフレームナンバーとの関係を示すものであり、図3(e)は、B方向のスキャンの設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータをフレームナンバーと対応付けて記憶する記憶媒体201の記憶形態を示すものである。記憶媒体201は、B方向のスキャンにおける最初のフレームナンバーを“n”とし、最後のフレームナンバーを“1”としてRF信号フレームデータを記憶する。具体的には、B方向のスキャンにおけるフレームナンバー“n”のRF信号フレームデータが最初に記憶媒体201に記憶され、次にフレームナンバー“n-1”のRF信号フレームデータが記憶媒体201に記憶される。そして、最後にフレームナンバー“1”のRF信号フレームデータが記憶媒体201に記憶される。

20

【 0 0 3 7 】

なお、上記では、RF信号フレームデータ記憶部20は2つの記憶媒体200,201を有したが、1つの記憶媒体にRF信号フレームデータを振り分けて記憶させてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

図4に示すように、RF信号フレームデータ選択部21は、RF信号フレームデータ記憶部20の記憶媒体200に記憶されたフレームナンバー“N”のRF信号フレームデータを選択する。Nは1以上n以下の整数である。そして、RF信号フレームデータ選択部21は、記憶媒体200から読み出されたRF信号フレームデータと同じフレームナンバー“N”である、記憶媒体201に記憶されたフレームナンバー“N”のRF信号フレームデータを選択する。

【 0 0 3 9 】

そして、変位計測部22は、選択されたフレームナンバー“N”のRF信号フレームデータから1次元或いは2次元相関処理を行って、RF信号フレームデータの各点に対応する生体組織における変位や移動ベクトルすなわち変位の方向と大きさに関する1次元又は2次元変位分布を求める。ここで、移動ベクトルの検出にはブロックマッチング法を用いる。ブロックマッチング法とは、画像を例えばM×M画素からなるブロックに分け、関心領域内のブロックに着目し、着目しているブロックに最も近似しているブロックを前のフレームから探し、これを参照して予測符号化すなわち差分により標本値を決定する処理を行なう。

40

【 0 0 4 0 】

弾性情報演算部23は、変位計測部22から出力される計測値、例えば移動ベクトルと、圧力計測部26から出力される圧力値とから画像上の各点(座標)に対応する生体組織の歪みや弾性率を演算し、弾性情報を生成するものである。このとき、歪みは、生体組織の移動量、例えば、変位を空間微分することによって算出される。また、弾性情報演算部23におい

50

て弾性率を演算する場合、超音波探触子2の圧力センサ(図示しない。)に接続された圧力計測部29によって取得された圧力情報を弾性情報演算部23に出力する。弾性率は、圧力の変化を歪みの変化で除することによって計算される。

【0041】

例えば、変位計測部22により計測された変位を $L(X)$ 、圧力計測部29により計測された圧力を $P(X)$ とすると、歪み $S(X)$ は、 $L(X)$ を空間微分することによって算出することができるから、 $S(X) = L(X) / X$ という式を用いて求められる。また、弾性率のヤング率 $Y_m(X)$ は、 $Y_m = (P(X)) / S(X)$ という式によって算出される。このヤング率 Y_m から画像の各点に相当する生体組織の弾性率が求められるので、2次元弾性画像を連続的に得ることができる。なお、ヤング率とは、物体に加えられた単純引張り応力と、引張りに平行に生じる歪みに対する比である。

10

【0042】

弾性画像構成部24は、算出された弾性値(歪み、弾性率等)に対し、座標平面内におけるスムージング処理、コントラスト最適化処理や、フレーム間における時間軸方向のスムージング処理等の様々な画像処理を行ない、2次元弾性画像データを構成する。

【0043】

弾性スキャンコンバータ25は、弾性画像構成部24から出力される2次元弾性画像データに画像表示部13の走査方式で表示するための座標系変換を行なう機能を有したものである。2次元弾性画像記憶部26は、2次元弾性画像データをフレームナンバー“N”とともに記憶する。

20

【0044】

このように、図4に示すように、RF信号フレームデータ選択部21は、RF信号フレームデータ記憶部20の記憶媒体200と記憶媒体201に記憶された同じフレームナンバー“1”～“n”の設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータをそれぞれ選択して、上記の通り、変位計測部22、弾性情報演算部23、弾性画像構成部24、弾性スキャンコンバータ25において一連の処理を行なう。

【0045】

2次元弾性画像記憶部26は、一連のフレームナンバー“1”～“n”の設定範囲のラスタアドレスにおける2次元弾性画像データを記憶する。図5は、フレームナンバー“1”～“n”の2次元弾性画像データを作成する形態を示すものである。図5(a)(b)は、A方向及びB方向におけるフレームナンバー“1”～“n”のRF信号フレームデータが記憶媒体200と記憶媒体201から読み出される形態を示すものであり、図5(c)は、フレームナンバー“1”～“n”の設定範囲のラスタアドレスにおける2次元弾性画像データが2次元弾性画像記憶部26に記憶された状態を示すものである。

30

【0046】

弾性ボリュームデータ作成部27は、設定範囲のラスタアドレスにおける複数の2次元弾性画像データから弾性ボリュームデータを作成する。2次元弾性画像記憶部26に記憶されたnフレーム分の2次元弾性画像データを読み出し、スキャン面毎に順次並べて弾性ボリュームデータを作成する。このように、被検体内の2次元弾性画像データの集合であるレンジリング用の設定範囲のラスタアドレスにおける弾性ボリュームデータが構成される。

40

【0047】

3次元弾性画像構成部28は、弾性ボリュームデータの各点に対応する弾性値(歪み、弾性率等のいずれか1つ)と不透明度から各点の画像情報を求め、3次元弾性画像を構成する。例えば下記式による、視線方向の弾性ボリュームデータの弾性値を深さ方向に演算するボリュームレンジリング法を用いて3次元弾性画像を構成する。なお、この視線方向は、白黒3次元断層画像構成部11のボリュームレンジリング処理等における視線方向と同一方向である。

【0048】

【数2】

$$\alpha_{outi} = \alpha_{ini} + (1 - \alpha_{ini}) \times \alpha_i$$

$$E_{outi} = E_{ini} + (1 - \alpha_{ini}) \times \alpha_i \times E_i$$

【0049】

α_{outi} : i番目の不透明度の出力
 α_{ini} : i番目の不透明度の入力
 α_i : i番目の不透明度
 E_{outi} : i番目の弾性値の出力
 E_{ini} : i番目の弾性値の入力
 E_i : i番目の弾性値

10

【0050】

また、3次元弾性画像構成部28は、3次元弾性画像を構成する画像情報に光の3原色すなわち赤(R)値、緑(G)値、青(B)値を付与する。3次元弾性画像構成部28は、例えば、歪みが周囲に比べて大きい箇所又は弾性率が小さい箇所に赤色コードを付与し、歪みが周囲に比べて小さい箇所又は弾性率が大きい箇所に青色コードを付与するなどの処理を行なう。

20

【0051】

(並列表示・重ねあわせ表示)

切換合成部12は、画像メモリと、画像処理部と、画像選択部とを備えて構成されている。ここで、画像メモリは、白黒3次元断層画像構成部11から出力される白黒3次元断層画像と3次元弾性画像構成部28から出力される設定範囲のラスタアドレスにおけるカラー3次元弾性画像とを時間情報とともに格納するものである。

【0052】

また、画像処理部は、画像メモリに確保された白黒3次元断層画像データと設定範囲のラスタアドレスにおけるカラー3次元弾性画像データとを合成割合を変更して合成するものである。画像処理部は、同じ視点位置における白黒3次元断層画像データとカラー3次元弾性画像データを画像メモリから読み出す。そして、画像処理部は、白黒3次元断層画像データとカラー3次元弾性画像データを合成するが、白黒3次元断層画像データとカラー3次元弾性画像データはボリュームレンダリング処理等後の画像データであるため、実質的にはそれぞれ2次元的に加算されることとなる。

30

【0053】

具体的には、例えば下記数式に示すように、各点において、カラー3次元弾性画像データの赤(R)値、緑(G)値、青(B)値と、白黒3次元断層画像データの赤(R)値、緑(G)値、青(B)値とをそれぞれ加算する。なお、 α は0以上1以下の係数であり、入力部30で任意に設定することができる。

【0054】

【数3】

(合成画像データR)=

$$\alpha \times (\text{カラー3次元弾性画像データR}) + (1 - \alpha) \times (\text{白黒3次元断層画像データR})$$

(合成画像データG)=

$$\alpha \times (\text{カラー3次元弾性画像データG}) + (1 - \alpha) \times (\text{白黒3次元断層画像データG})$$

(合成画像データB)=

$$\alpha \times (\text{カラー3次元弾性画像データB}) + (1 - \alpha) \times (\text{白黒3次元断層画像データB})$$

【0055】

例えば、上記 α を0又は1とすることにより、白黒3次元断層画像データ又はカラー3次元

40

弾性画像データのみを抽出することもできる。画像選択部は、ボリュームメモリ内の白黒3次元断層画像データと設定範囲のラスタアドレスにおけるカラー3次元弾性画像データ及び画像処理部の合成画像データのうちから画像表示部10に表示する画像を選択するものである。

【0056】

画像表示部13は、切換合成部12で合成された合成画像、白黒3次元断層画像又は設定範囲のラスタアドレスにおけるカラー3次元弾性画像を並列に表示する。

以上、本実施形態によれば、被検体の生体組織の硬さ又は軟らかさを示す3次元弾性画像を構成し、表示することができる。また、設定範囲のラスタアドレスに絞って各フレームの弾性演算を行なうことにより、弾性演算時間を短くすることができる。

10

【0057】

(第2の実施形態：繋ぐ)

次に第2の実施形態について図1～図6を用いて説明する。第1の実施形態と異なる点は、隣接するラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを用いて3次元弾性画像を構成する点である。

【0058】

第1の実施形態では、設定した範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶して、3次元弾性画像を構成した。第2の実施形態では、さらに第1の実施形態で設定した範囲のラスタアドレスに隣接する範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶して、第1の実施形態で構成した3次元弾性画像に繋げて3次元弾性画像を構成する。

20

【0059】

具体的には、第1の実施形態では、“1”～“50”のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶した。そして、第2の実施形態では、“1”～“50”のラスタアドレスに隣接する“51”～“100”のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶する。

【0060】

そして、図4に示すように、RF信号フレームデータ選択部21は、RF信号フレームデータ記憶部20の記憶媒体200と記憶媒体201に記憶された同じフレームナンバー“1”～“n”の設定範囲のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータをそれぞれ選択して、第1の実施形態と同様に、変位計測部22、弾性情報演算部23、弾性画像構成部24、弾性スキャンコンバータ25において一連の処理を行なう。

30

【0061】

図6(a)(b)は、A方向及びB方向におけるフレームナンバー“1”～“n”のRF信号フレームデータが記憶媒体200と記憶媒体201から読み出される形態を示すものであり、図6(c)は、フレームナンバー“1”～“n”の2次元弾性画像データが2次元弾性画像記憶部26に記憶された状態を示すものである。本実施形態では、“1”～“100”のラスタアドレスにおける2次元弾性画像データが2次元弾性画像記憶部26に記憶される。

【0062】

そして、弾性ボリュームデータ作成部27は、“1”～“100”のラスタアドレスにおける複数の2次元弾性画像データから弾性ボリュームデータを作成する。2次元弾性画像記憶部26に記憶されたnフレーム分の2次元弾性画像データを読み出し、スキャン面毎に順次並べて弾性ボリュームデータを作成する。このように、被検体内の2次元弾性画像データの集合であるレンダリング用の“1”～“100”のラスタアドレスにおける弾性ボリュームデータが構成される。

40

【0063】

3次元弾性画像構成部28は、弾性ボリュームデータの各点に対応する弾性値(歪み、弾性率等のいずれか1つ)と不透明度から各点の画像情報を求め、3次元弾性画像を構成する。

【0064】

さらに、“101”～“150”のラスタアドレスにおけるRF信号フレームデータを記憶媒体

50

200と記憶媒体201に記憶して、3次元弾性画像を構成することもできる。

【0065】

以上、本実施形態によれば、前回取得したラスタアドレスの3次元弾性画像に繋げて、3次元弾性画像を構成することができる。

【0066】

(第3の実施形態：関心領域(手動))

次に第3の実施形態について図1~8を用いて説明する。第1の実施形態、第2の実施形態と異なる点は、設定した関心領域に該当する弾性画像から3次元弾性画像を構成する点である。

【0067】

まず、図2(b)に示すように、白黒3次元断層画像構成部11によって構成されたフレームナンバー“1”~“n”のいずれか1つの白黒3次元断層画像40に入力部30によって関心領域42を設定する。具体的には、図7に示すように、入力部30のトラックボールを用いて、円形、楕円形、矩形等をトラックし、入力部30のボタンを用いて、関心領域42を決定する。

【0068】

そして、制御部31は、関心領域42の境界(破線部)のアドレス(座標)をRF信号フレームデータ記憶部20へ連絡する。RF信号フレームデータ記憶部20は、関心領域42の境界内におけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶する。

【0069】

そして、図4に示すように、RF信号フレームデータ選択部21は、RF信号フレームデータ記憶部20の記憶媒体200と記憶媒体201に記憶された同じフレームナンバー“1”~“n”の関心領域42の境界内におけるRF信号フレームデータをそれぞれ選択して、第1の実施形態と同様に、変位計測部22、弾性情報演算部23、弾性画像構成部24、弾性スキャンコンバータ25において一連の処理を行なう。

【0070】

図8(a)(b)は、A方向及びB方向におけるフレームナンバー“1”~“n”のRF信号フレームデータが記憶媒体200と記憶媒体201から読み出される形態を示すものであり、図8(c)は、フレームナンバー“1”~“n”の2次元弾性画像データが2次元弾性画像記憶部26に記憶された状態を示すものである。本実施形態では、関心領域42の境界内における2次元弾性画像データが2次元弾性画像記憶部26に記憶される。

【0071】

そして、弾性ボリュームデータ作成部27は、関心領域42の境界内における複数の2次元弾性画像データから弾性ボリュームデータを作成する。2次元弾性画像記憶部26に記憶されたnフレーム分の2次元弾性画像データを読み出し、スキャン面毎に順次並べて弾性ボリュームデータを作成する。このように、被検体内の2次元弾性画像データの集合であるレンダリング用の関心領域42の境界内における弾性ボリュームデータが構成される。3次元弾性画像構成部28は、弾性ボリュームデータの各点に対応する弾性値(歪み、弾性率等のいずれか1つ)と不透明度から各点の画像情報を求め、3次元弾性画像を構成する。図8(c)は、関心領域42におけるカラー3次元弾性画像と白黒3次元断層画像を切替合成部12で合成した合成画像を示すものである。

【0072】

以上、本実施形態によれば、関心領域42内における3次元弾性画像を構成することができる。また、関心領域42内に絞って各フレームの弾性演算を行なうことにより、弾性演算時間を短くすることができる。

【0073】

(第4の実施形態：関心領域(弾性情報))

次に第4の実施形態について図1~11を用いて説明する。第1の実施形態~第3の実施形態と異なる点は、弾性情報を用いて関心領域50又は関心領域70を設定し、設定した関心領域内の弾性画像から3次元弾性画像を構成する点である。

【0074】

10

20

30

40

50

(弾性率)

まず、図9に示すように、関心領域50として抽出したい弾性率の範囲を入力部30によって設定する。ここでは、弾性率を例に挙げて説明するが、歪み、粘性等を用いて関心領域50を設定してもよい。

【0075】

図9(a)に示すように、入力部30を用いて弾性率の範囲を、例えばa以上と設定する。なお、弾性率の範囲をa以上b以下として設定してもよい。a、bは自然数である。制御部31は、弾性情報演算部23にフレームナンバー“1”～“n”の各点(座標)に対応する弾性情報から弾性率がa以上の範囲を特定させる。図9(b)に示すように、フレームナンバー“1”～“n”の各フレームに弾性率がa以上の関心領域50が設定される。

10

【0076】

(2ROI比)

また、歪みの比を用いて関心領域70を設定してもよい。図10(a)に示すように、超音波探触子2に被検体1を押しするための圧迫板60のと、圧迫板60の表面に参照変形体62を設けて構成される。参照変形体62は、オイル系のゲル素材やアクリルアミドなどの水をベースとしたゲル素材、シリコンなどをベースとして生成されたものである。

【0077】

参照変形体62の歪みを基準にして被検体1内部の各点における歪みの比を演算する。具体的には、図10(b)に示すように、弾性画像では最も超音波探触子2に近い組織領域に、参照変形体62の画像領域66が表示される。また、参照変形体62の下方に各組織1～5における弾性画像64が表示される。この参照変形体62の画像領域66に基準領域68を入力部30によって設定する。そして、制御部31は、弾性情報演算部23に歪み比の演算を行なわせる。弾性情報演算部23は、各点*i, j*における歪み $\varepsilon_{i,j}$ と基準歪み ε_0 との比(指標値 $R_{i,j}$)を次式により求める。

20

【0078】

【数4】

$$R_{i,j} = \varepsilon_0 / \varepsilon_{i,j}$$

30

【0079】

そして、弾性情報演算部23は、指標値 $R_{i,j}$ が、基準値以上である領域を抽出する。この基準値は入力部30で任意に設定することができる。弾性情報演算部23は、指標値 $R_{i,j}$ が基準値以上の領域を関心領域70とする。

【0080】

また、弾性情報演算部23は、参照変形体62の弾性率を予め計測しておくことにより、各点における生体組織のおおまかな弾性率を推定することができる。弾性情報演算部23は、その弾性率によって関心領域70を設定してもよい。

【0081】

そして、制御部31は、上記のように設定された関心領域50又は関心領域70のアドレス(座標)をRF信号フレームデータ記憶部20へ連絡する。RF信号フレームデータ記憶部20は、関心領域50又は関心領域70内におけるRF信号フレームデータを記憶媒体200と記憶媒体201に記憶する。

40

【0082】

そして、図4に示すように、RF信号フレームデータ選択部21は、RF信号フレームデータ記憶部20の記憶媒体200と記憶媒体201に記憶された同じフレームナンバー“1”～“n”の関心領域50又は関心領域70内におけるRF信号フレームデータをそれぞれ選択して、第1の実施形態と同様に、変位計測部22、弾性情報演算部23、弾性画像構成部24、弾性スキャンコンバータ25において一連の処理を行なう。

50

【 0 0 8 3 】

図11(a)(b)は、A方向及びB方向におけるフレームナンバー“1”～“n”のRF信号フレームデータが記憶媒体200と記憶媒体201から読み出される形態を示すものであり、図11(c)は、フレームナンバー“1”～“n”の2次元弾性画像データが2次元弾性画像記憶部26に記憶された状態を示すものである。本実施形態では、関心領域50又は関心領域70内における2次元弾性画像データが2次元弾性画像記憶部26に記憶される。

【 0 0 8 4 】

そして、弾性ボリュームデータ作成部27は、関心領域50又は関心領域70内における複数の2次元弾性画像データから弾性ボリュームデータを作成する。2次元弾性画像記憶部26に記憶されたnフレーム分の2次元弾性画像データを読み出し、スキャン面毎に順次並べて弾性ボリュームデータを作成する。このように、被検体内の2次元弾性画像データの集合であるレンダリング用の関心領域50又は関心領域70内における弾性ボリュームデータが構成される。3次元弾性画像構成部28は、弾性ボリュームデータの各点に対応する弾性値(歪み、弾性率等のいずれか1つ)と不透明度から各点の画像情報を求め、3次元弾性画像を構成する。

【 0 0 8 5 】

以上、本実施形態によれば、弾性情報によって設定された関心領域50又は関心領域70における3次元弾性画像を構成することができる。

【 符号の説明 】

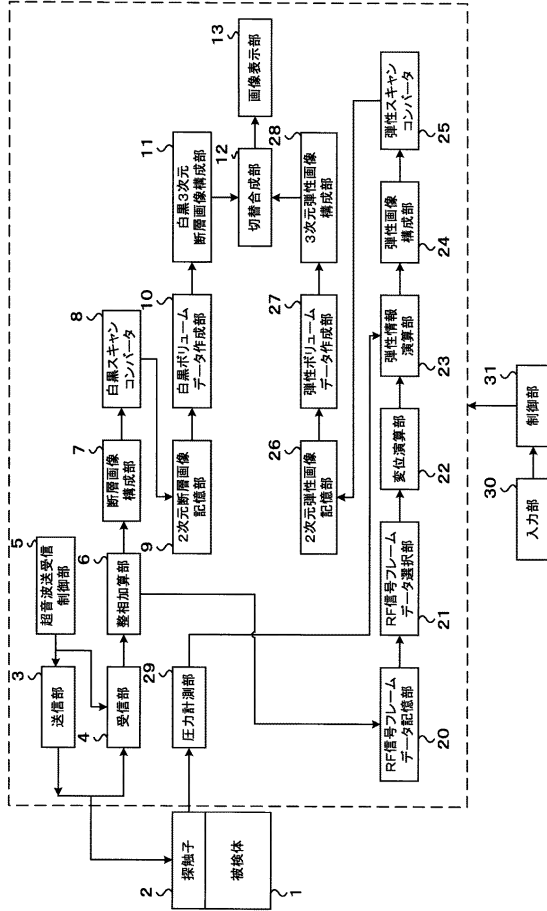
【 0 0 8 6 】

1 被検体、2 超音波探触子、3 送信部、4 受信部、5 超音波送受信制御部、6 整相加算部、7 断層画像構成部、8 白黒スキャンコンバータ、9 2次元断層画像記憶部、10 白黒ボリュームデータ作成部、11 白黒3次元断層画像構成部、12 切替合成部、13 画像表示部、20 RF信号フレームデータ記憶部、21 RF信号フレームデータ選択部、22 変位演算部、23 弾性情報演算部、24 弾性画像構成部、25 カラースキャンコンバータ、26 2次元弾性画像記憶部、27 弾性ボリュームデータ作成部、28 カラー3次元弾性画像構成部

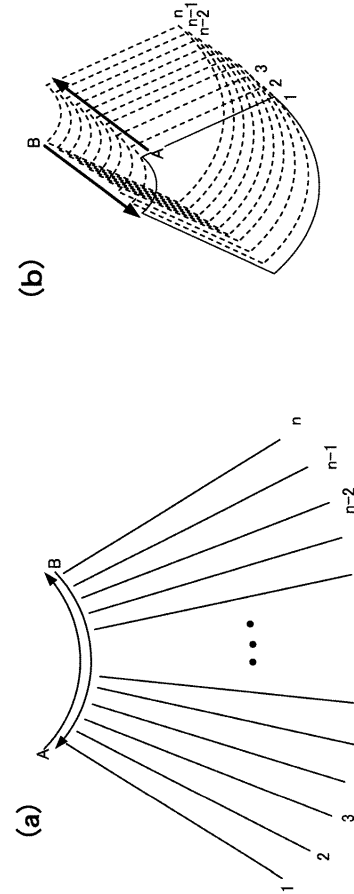
10

20

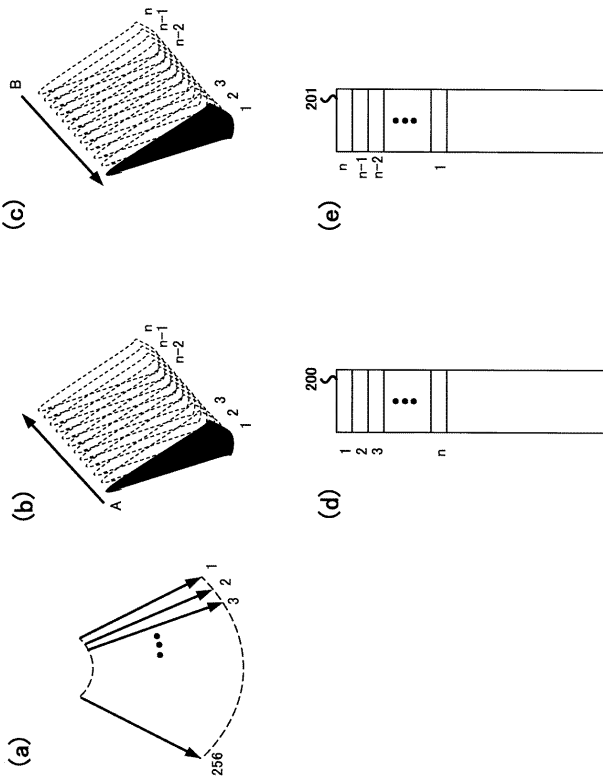
【図1】



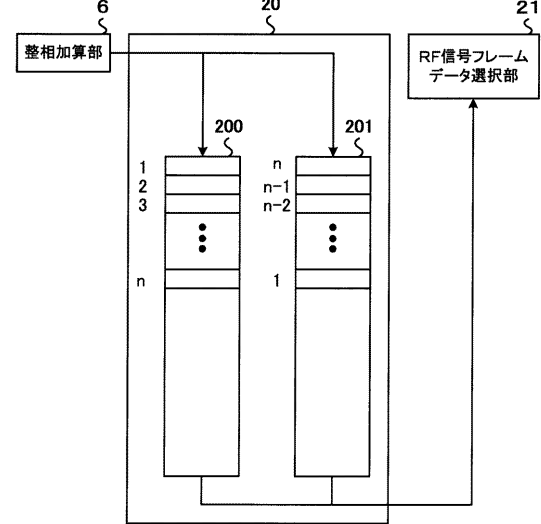
【図2】



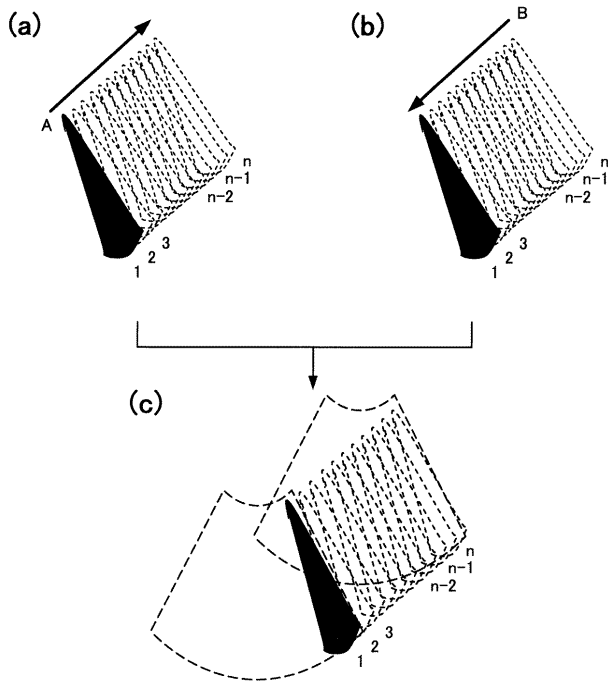
【図3】



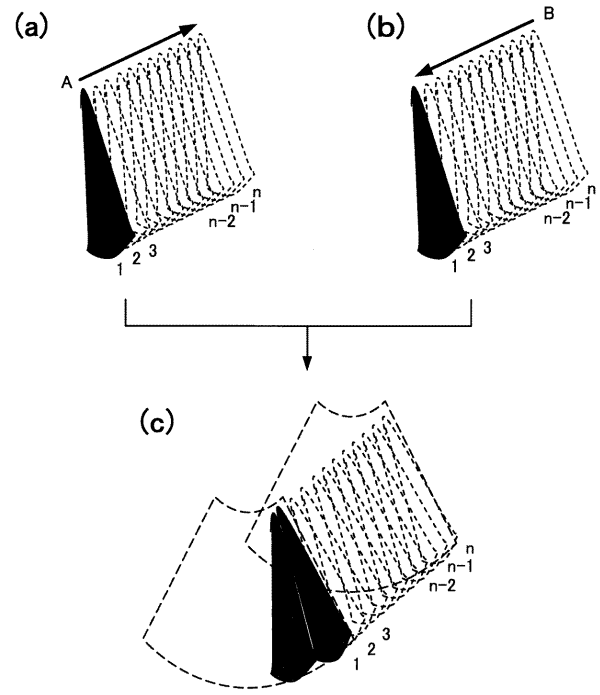
【図4】



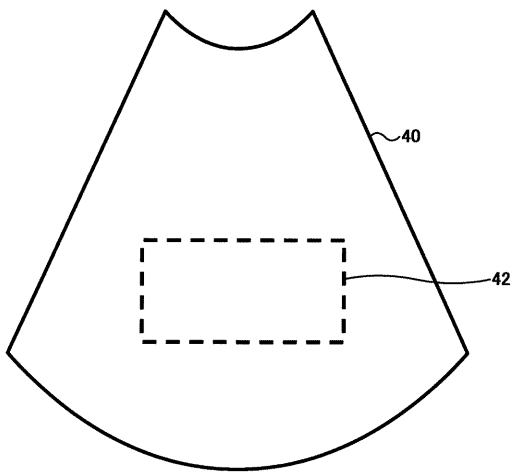
【 図 5 】



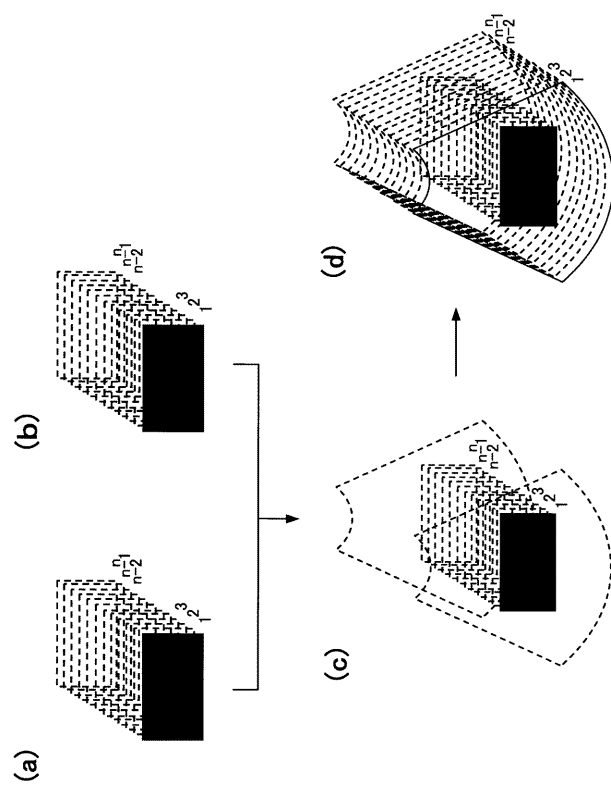
【 図 6 】



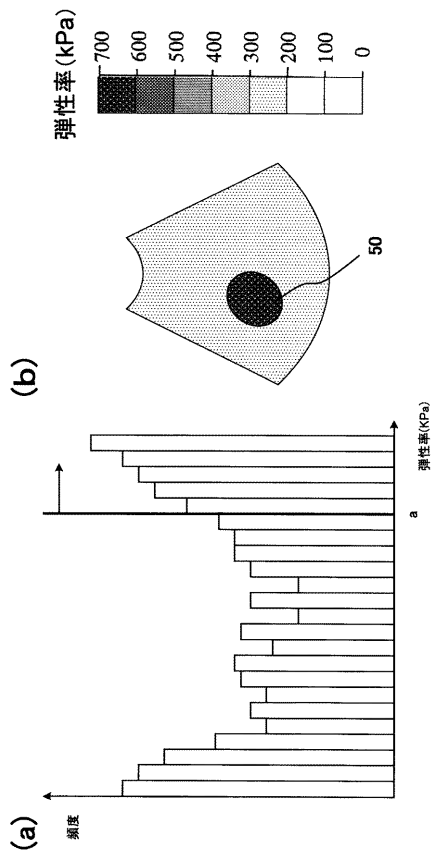
【 図 7 】



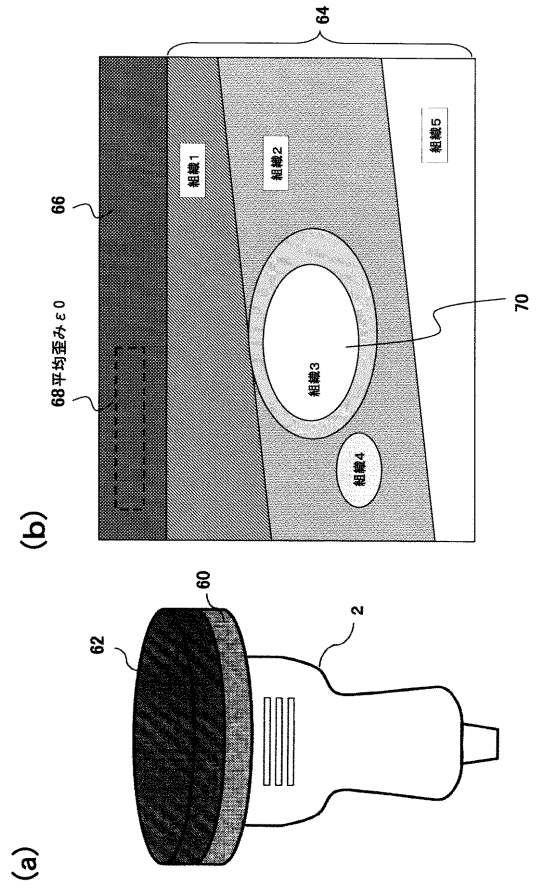
【 図 8 】



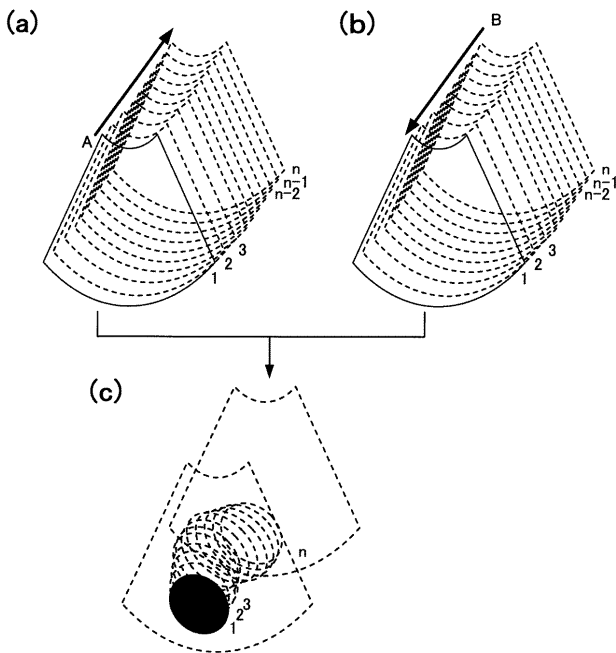
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【手続補正書】

【提出日】平成23年3月15日(2011.3.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を送受信する振動子を有する超音波探触子と、
前記超音波探触子を介して被検体に超音波を送信する送信部と、
前記被検体からの反射エコー信号を受信する受信部と、
該受信部により受信された反射エコー信号に基づいてRF信号フレームデータの所定範囲を記憶するRF信号フレームデータ記憶部と、
RF信号フレームデータ記憶部に記憶された前記所定範囲におけるRF信号フレームデータを選択するRF信号フレームデータ選択部と、
前記所定範囲におけるRF信号フレームデータから歪み又は弾性率を演算する弾性情報演算部と、
該演算された歪み又は弾性率に基づいて3次元弾性画像を構成する3次元弾性画像構成部と、
前記3次元弾性画像を表示する表示部とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

前記RF信号フレームデータの所定範囲は、前記超音波のラスタアドレスの設定範囲に基づいて設定されることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項3】

前記RF信号フレームデータの所定範囲は、前記表示部に設定される関心領域に基づいて設定されることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項4】

前記関心領域を入力する入力部を備えることを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

【請求項5】

前記関心領域は、前記歪み又は弾性率に基づいて設定されることを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

【請求項6】

前記関心領域は、前記歪みの比に基づいて設定されることを特徴とする請求項3記載の超音波診断装置。

【請求項7】

前記超音波探触子は、矩形又は扇形をなす複数の振動子の配列方向と直交する方向に振動子が傾くように構成されていることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項8】

前記超音波探触子は、前記振動子の傾きを計測する位置センサを有し、前記振動子の傾きをフレームナンバーとして出力することを特徴とする請求項7記載の超音波診断装置。

【請求項9】

前記RF信号フレームデータ記憶部は、一方向にスキャンされる一連のRF信号フレームデータを前記振動子の傾きに対応付けられたフレームナンバーとともに記憶する記憶媒体を備えることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項10】

前記RF信号フレームデータ選択部は、前記RF信号フレームデータ記憶部に記憶された同じフレームナンバーの前記RF信号フレームデータをそれぞれ選択することを特徴とする請求項9記載の超音波診断装置。

【請求項 1 1】

前記RF信号フレームデータから断層画像データを構成する断層画像構成部と、
複数の前記断層画像データから断層ボリュームデータを作成する断層ボリュームデータ作成部と、前記断層ボリュームデータから3次元断層画像を構成する3次元断層画像構成部とを備えることを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項 1 2】

被検体に超音波を送受信するステップと、
該受信部により受信された反射エコー信号に基づくRF信号フレームデータの所定範囲を記憶するステップと、
RF信号フレームデータ記憶部に記憶された少なくとも2つの所定範囲における前記RF信号フレームデータを選択するステップと、
選択された所定範囲におけるRF信号フレームデータの一部から歪み又は弾性率を演算するステップと、
該演算された歪み又は弾性率に基づいて3次元弾性画像を構成するステップを含む超音波画像表示方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/061290
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/08 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B8/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-271523 A (Toshiba Corp., Toshiba Medical Systems Corp.), 12 October, 2006 (12.10.06), Par. Nos. [0020] to [0029] (Family: none)	1-11
Y	JP 2000-60853 A (Hitachi Medical Corp.), 29 February, 2000 (29.02.00), Par. No. [0002] (Family: none)	1-11
Y	WO 2006/013916 A1 (Hitachi Medical Corp.), 09 February, 2006 (09.02.06), Par. Nos. [0037] to [0040] & JP 3991282 B & EP 1800603 A1 & US 2008/0071174 A1	5, 6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 03 July, 2009 (03.07.09)	Date of mailing of the international search report 28 July, 2009 (28.07.09)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061290

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-125152 A (Hitachi Medical Corp.), 24 May, 2007 (24.05.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2007-105400 A (Toshiba Corp., Toshiba Medical Systems Corp.), 26 April, 2007 (26.04.07), Full text; all drawings & EP 1775602 A1 & CN 101044989 A	1-11
A	WO 2006/121031 A1 (Hitachi Medical Corp.), 16 November, 2006 (16.11.06), Full text; all drawings & EP 1880679 A1 & CN 101160099 A	1-11
A	WO 2006/106852 A1 (Hitachi Medical Corp.), 12 October, 2006 (12.10.06), Full text; all drawings & EP 1864612 A1 & CN 101150990 A	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061290

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 12
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claim 12 pertains to methods for treatment of the human body by surgery or therapy and diagnostic methods and thus relates to a subject matter which this International Searching Authority is not required, under the provisions (Continued to extra sheet)
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061290

Continuation of Box No.II-1 of continuation of first sheet(2)

of Article 17(2)(a)(i) of the PCT and Rule 39.1(iv) of the Regulations under the PCT, to search.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/061290									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/08(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/08											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2006-271523 A (株式会社東芝、東芝メディカルシステムズ株式会社) 2006.10.12, 段落[0020]-[0029] (ファミリーなし)	1-11									
Y	JP 2000-60853 A (株式会社日立メディコ) 2000.02.29, 段落[0002] (ファミリーなし)	1-11									
Y	WO 2006/013916 A1 (株式会社日立メディコ) 2006.02.09, 段落[0037]-[0040] & JP 3991282 B & EP 1800603 A1 & US 2008/0071174 A1	5、6									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 03.07.2009		国際調査報告の発送日 28.07.2009									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 川上 則明	2Q 3704								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3292								

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 1 2 9 0

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 1 2 は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、請求項 1 2 は、人の身体の手術又は治療による処理及び診断方法に該当し、PCT 第 17 条 (2) (a) (i) 及び PCT 規則 39.1 (iv) の規則により、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式 PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2007年4月)

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 1 2 9 0
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-125152 A (株式会社日立メディコ) 2007.05.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2007-105400 A (株式会社東芝、東芝メディカルシステムズ株式会社) 2007.04.26, 全文、全図 & EP 1775602 A1 & CN 101044989 A	1-11
A	WO 2006/121031 A1 (株式会社日立メディコ) 2006.11.16, 全文、全図 & EP 1880679 A1 & CN 101160099 A	1-11
A	WO 2006/106852 A1 (株式会社日立メディコ) 2006.10.12, 全文、全図 & EP 1864612 A1 & CN 101150990 A	1-11

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	超音波診断装置及び超音波画像表示方法		
公开(公告)号	JPWO2010026823A1	公开(公告)日	2012-02-02
申请号	JP2010527733	申请日	2009-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
[标]发明人	脇康治		
发明人	脇 康治		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/483 A61B8/485 G01S7/52042 G01S7/52063 G01S7/52071 G01S7/52073 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/EE12 4C601/GA18 4C601/GB06 4C601/ JB35 4C601/ JB41 4C601/ JC29 4C601/ JC37 4C601/ KK02 4C601/ KK12 4C601/ KK22 4C601/ KK24 4C601/ KK25 4C601/ LL04 4C601/ LL12		
优先权	2008229179 2008-09-08 JP		
其他公开文献	JP5438012B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断装置，其构成并显示表示被检查体内的生物组织的硬度或柔软度的三维弹性图像，以及显示超声波图像的方法。超声诊断设备具有RF信号帧数据存储单元（20），其基于由接收单元（4）接收的反射回波信号存储预定范围的RF信号帧数据，RF信号帧数据选择单元（21）选择存储在RF信号帧数据存储单元（20）中的预定范围内的RF信号帧数据，弹性信息计算单元（23）根据预定范围内的RF信号帧数据计算应变或弹性模量和三维弹性图像构建单元（28），其基于计算的应变或弹性模量构造三维弹性图像。

【图1】

